

Wavelength multiplexing optical recording apparatus

Publication number: DE3741910

Publication date: 1988-06-23

Inventor: OJIMA MASAHIRO (JP); TERAUOTOYASU (JP);
TANIGUCHI YOSHIO (JP); IMAZEKI SHUJI (JP);
TOMIOKA YASUSHI (JP)

Applicant: HITACHI LTD (JP)

Classification:

- international: G11B7/0045; G11B7/08; G11B7/24; G11B7/00;
G11B7/08; G11B7/24; (IPC1-7): G11B7/08; G11B7/135;
G11B7/24

- european: G11B7/0045; G11B7/08; G11B7/24

Application number: DE19873741910 19871210

Priority number(s): JP19860292310 19861210

Also published as:

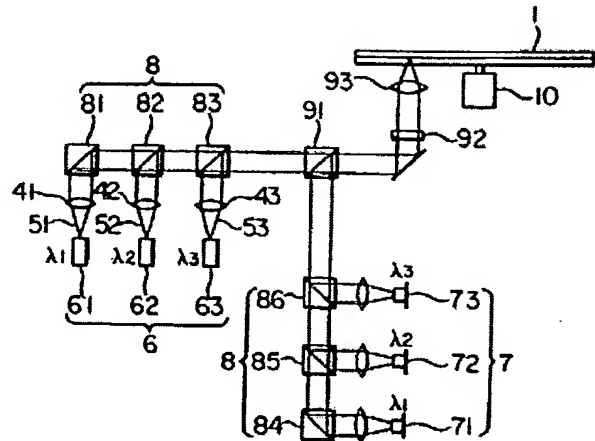
US4908813 (A1)
JP63146244 (A)

Report a data error here

Abstract not available for DE3741910

Abstract of corresponding document: US4908813

Disclosed is a wavelength multiplexing optical recording apparatus comprising laser sources radiating a plurality of laser beams of different wavelengths, an optical system for focusing the laser beams, and an optical recording medium having a plurality of optical recording layers with wavelength sensitivities for selective recording by said laser beams focused by said optical system. The optical recording layers of recording medium are laminated with distances between adjacent layers being made consistent with biased focal positions of the laser beams attributable to the chromatic aberration of the optical system, so that the laser beams are focused on the optical recording layers of corresponding wavelength sensitivities.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

①⑨ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift

⑪ DE 3741910 A1

⑤ Int. Cl. 4:

G11B 7/08

G11B 7/135

G11B 7/24

⑳ Aktenzeichen: P 37 41 910.2

㉔ Anmeldetag: 10. 12. 87

㉕ Offenlegungstag: 23. 6. 88

DE 3741910 A1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①

10.12.86 JP P 61-292310

⑦① Anmelder:

Hitachi, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:

Beetz sen., R., Dipl.-Ing.; Beetz jun., R., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Timpe, W., Dr.-Ing.; Siegfried, J., Dipl.-Ing.;
Schmitt-Fumian, W., Privatdozent, Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦⑦ Erfinder:

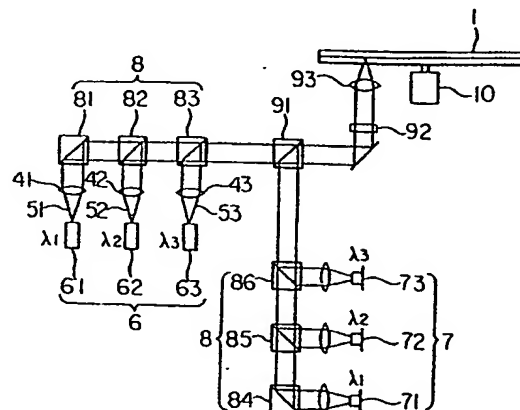
Ojima, Masahiro; Terao, Motoyasu, Tokio/Tokyo, JP;
Taniguchi, Yoshio, Hino, JP; Imazeki, Shuji, Kodaira,
JP; Tomioka, Yasushi, Kokubunji, JP

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Im Wellenlängen-Multiplexbetrieb arbeitendes optisches Aufzeichnungsgerät

Das im Wellenlängen-Multiplexbetrieb arbeitende optische Aufzeichnungsgerät weist Laserquellen (61, 62, 63), die mehrere Laserstrahlen (51, 52, 53) verschiedener Wellenlängen (λ_1 , λ_2 , λ_3) abstrahlen, ein optisches System (93) zum Fokussieren des Laserstrahls und ein optisches Aufzeichnungsmedium (1) auf, das mehrere optische Aufzeichnungsschichten (21, 22, 23) mit unterschiedlichen Wellenlängen-Empfindlichkeiten für das selektive Aufzeichnen durch die mittels des optischen Systems (93) fokussierten Laserstrahlen besitzt. Die optischen Aufzeichnungsschichten (21, 22, 23) des Aufzeichnungsmediums (1) sind mit Abständen (d12, d23) unter benachbarten Schichten geschichtet, die mit den systematischen Fehlern in der Lage des Brennpunktes eines jeden Laserstrahls, die von der chromatischen Aberration des optischen Systems (93) herrühren, kompatibel gewählt werden, so daß die Laserstrahlen jeweils auf die optischen Aufzeichnungsschichten (21, 22, 23) mit den entsprechenden Wellenlängen-Empfindlichkeiten fokussiert werden.

FIG. 2



DE 3741910 A1

Patentansprüche

1. Im Wellenlängen-Multiplexbetrieb arbeitendes optisches Aufzeichnungsgerät mit:

- einer Laseranordnung (6; 61, 62, 63) bestehend aus einem oder mehreren Lasern, die mehrere Laserstrahlen verschiedener Wellenlängen emittiert, einem optischen System (93) zum Fokussieren dieser Laserstrahlen und
- einem optischen Aufzeichnungsmedium (1), das aus mehreren Aufzeichnungsschichten (21–23) mit verschiedenen Wellenlängen-Empfindlichkeiten besteht, so daß die Schichten selektiv durch das optische System fokussierten Laserstrahlen zum Aufzeichnen oder Auslesen ausgesetzt sind, wobei die Schichten mit Abständen unter benachbarten Schichten angeordnet sind, die kompatibel mit den Brennpunktpositionsdifferenzen gewählt werden, die auf die chromatische Aberration des optischen Systems zurückzuführen ist, so daß die Laserstrahlen jeweils auf Aufzeichnungsschichten fokussiert werden, die entsprechende Wellenlängen-Empfindlichkeiten besitzen.

2. Optisches Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Aufzeichnungsmedium (1) eine Licht reflektierende Schicht (3) aufweist, die als die Schicht vorgesehen ist, die von der Einfallsoberfläche des Laserstrahls am weitesten entfernt ist.

3. Optisches Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß ein reflektierter Laserstrahl, der von einem Laserstrahl abgeleitet wird, der zur Aufzeichnung und Wiedergabe bzw. von der Aufzeichnungsschicht, die der Reflexionsschicht am nächsten liegt und von der Reflexionsschicht reflektiert wird, verwendet wird, um den systematischen Fehler der Brennweite zu erfassen.

4. Optisches Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der reflektierte Laserstrahl ferner dazu verwendet wird, einen Spurfolgefehler zu erfassen.

5. Optisches Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Laserlichtquelle einen Laserstrahl emittiert, mit einer Wellenlänge, die mit keiner der Aufzeichnungsschichten wechselwirkt, und daß dieser Laserstrahl, nach seiner Reflexion an der Reflexionsschicht zur Erfassung des systematischen Fehlers der Brennweite verwendet wird.

6. Optisches Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der reflektierte Laserstrahl ferner zur Erfassung eines Spurfolgefehlers verwendet wird.

7. Optisches Aufzeichnungsgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Laserstrahlen auf die Aufzeichnungsschichten mit entsprechenden Wellenlängen-Empfindlichkeiten fokussiert werden, ohne daß die Laserstrahlen sich in der Ebene der Aufzeichnungsschichten überlappen.

8. Optisches Aufzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß keiner der Laserstrahlen eine Wellenlänge aufweist, die mit dem Aufzeichnen auf bzw. dem Auslesen von der der reflektierenden Schicht (3) am nächsten liegenden Schicht kompatibel ist und da-

durch, daß ein nicht mit den Aufzeichnungsschichten wechselwirkender Laserstrahl zur Erfassung eines Fokussierungsfehlers und eines Spurfolgefehlers verwendet wird.

9. Optisches Aufzeichnungsgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Laserstrahlen auf die Aufzeichnungsschichten mit entsprechenden Wellenlängen-Empfindlichkeiten fokussiert werden, ohne daß die Laserstrahlen sich in Richtungen parallel zu der Ebene der optischen Aufzeichnungsschichten überlappen.

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein im Wellenlängen-Multiplexbetrieb arbeitendes optisches Aufzeichnungsgerät, das ein optisches Aufzeichnungsmedium verwendet, das aus mehreren geschichteten optischen Aufzeichnungsschichten besteht, die unterschiedliche Wellenlängen-Empfindlichkeiten aufweisen.

Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein im Wellenlängen-Multiplexbetrieb arbeitendes optisches Aufzeichnungsgerät, das besonders zur genauen Positionierung einer Vielzahl von Laserstrahlen verschiedener Wellenlängen geeignet ist.

Das Aufzeichnen im Wellenlängen-Multiplexbetrieb wird vorgeschlagen als Versuch, die Aufzeichnungsdichte optischer Plattenspeicher drastisch zu erhöhen. Als Aufzeichnungsmedien, die bei solchen Wellenlängen-multiplex-Aufzeichnungsverfahren verwendet werden können, sind monomolekulare Schichten aus organischen Farbstoffmolekülen bekannt, die nach der Langmuir-Blodgett-Methode aufgeschichtet werden. Dieses Verfahren ist in der Druckschrift "Nikkei New Material", 19. Mai 1986, S. 15, beschrieben.

Diese konventionelle Technik berücksichtigt jedoch nicht die Tatsache, daß die Brennweiten verschiedener Laserstrahlen mit verschiedenen Wellenlängen in einer zu den Aufzeichnungsschichten normalen Richtung mit einem systematischen Fehler behaftet sind, aufgrund der chromatischen Aberration des optischen Fokussiersystems, was zu einer ungenauen Positionierung der Laserstrahlen auf den entsprechenden Aufzeichnungsmedien führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein im Wellenlängen-Multiplexbetrieb arbeitendes optisches Aufzeichnungsgerät anzugeben, das die Position von Laserstrahlen verschiedener Wellenlängen genau auf die zugehörigen Aufzeichnungsschichten positionieren kann durch die Verwendung eines optischen Aufzeichnungsmediums, das aus mehreren geschichteten optischen Aufzeichnungsschichten mit unterschiedlichen Wellenlängenempfindlichkeiten besteht.

Ferner soll ein im Wellenlängen-Multiplexbetrieb arbeitendes optisches Aufzeichnungsgerät angegeben werden, das das thermische Übersprechen zwischen den Aufzeichnungsschichten minimiert.

Diese Aufgabe wird anspruchsgemäß gelöst.

Ein wesentliches Merkmal der vorliegenden Erfindung besteht darin, daß die Schichtungsabstände zwischen den Aufzeichnungsschichten, auf die mehrere Laserstrahlen verschiedener Wellenlängen mittels eines optischen Systems fokussiert werden, dem systematischen Fokussierungsfehler angepaßt sind, der durch die chromatische Aberration des optischen Systems hervorgerufen wird, wodurch es den Laserstrahlen ermöglicht wird, genau auf den jeweiligen Aufzeichnungsschichten mit den entsprechenden Wellenlängen-Empfindlichkei-

ten zu fokussieren.

Das geschichtete optische Aufzeichnungsmedium weist ferner als letzte Schicht eine reflektierende Schicht auf, so daß ein Signal, das eine Entfokussierung anzeigt und/oder ein Signal, das ein Aus-der-Spurlaufen anzeigt, erfaßt wird, wobei der Laserstrahl verwendet wird, dessen Wellenlänge zu der Aufzeichnungsschicht gehört, die der Reflexionsschicht am nächsten liegt.

Nach einem weiteren Merkmal der vorliegenden Erfindung werden mehrere Laserstrahlen verschiedener Wellenlängen auf Aufzeichnungsschichten mit entsprechenden Wellenlängen-Empfindlichkeiten fokussiert, wobei ein optisches System verwendet wird, das dafür sorgt, daß ein Laserstrahlfokus nicht über anderen Schichten liegt, wodurch das thermische Übersprechen zwischen den Aufzeichnungsschichten minimiert wird.

Jedes optische System bzw. jede Linse, die zum Fokussieren eines Laserstrahls auf eine Aufzeichnungsschicht verwendet wird, hat eine gewisse chromatische Aberration. Demzufolge hat jeder Laserstrahl beim Fokussieren mehrerer Laserstrahlen verschiedener Wellenlängen mit einem optischen System eine unterschiedliche Lage des Brennpunktes auf der optischen Achse aufgrund der chromatischen Aberration des Systems. Das heißt, daß, wenn man die Schichtungsabstände der Aufzeichnungsschichten in Übereinstimmung mit den Abständen zwischen den Brennpunkten der Laserstrahlen bringt, so kann jeder Laserstrahl einer spezifischen Wellenlänge auf der entsprechenden Aufzeichnungsschicht fokussiert werden, wobei die Aufzeichnungsschichten jeweils unterschiedliche Wellenlängen-Empfindlichkeiten haben. Dieses Konzept erhöht die Lichtausbeute für jede Aufzeichnungsschicht und reduziert ferner das Übersprechen zwischen den Schichten.

Für den Fall, daß der gesamte geschichtete Aufzeichnungsfilm eine Dicke hat, die größer oder gleich der fokalen Tiefe eines bestimmten Laserstrahls ist, tritt ein Problem dann auf, wenn die Wellenlänge dieses Laserstrahls zur Steuerung des Lichtflecks dienen soll, der zur automatischen Fokussierung und/oder zur Spurfolgesteuerung verwendet wird.

Durch die Verwendung einer Licht reflektierenden Schicht als letzte Schicht der aufeinandergeschichteten Aufzeichnungsfilme und durch Wiedergabe von Information unter Verwendung des von der reflektierenden Schicht reflektierten Lichtes wird es möglich, die reflektierende Schicht als Fokussierungszielebene zu verwenden und in der reflektierenden Schicht ausgeprägte Spuren oder Vertiefungen als Zielspur zu verwenden. Durch die Verwendung des Laserstrahls, dessen Wellenlänge der Wellenlängen-Empfindlichkeit der Aufzeichnungsschicht entspricht, die der reflektierenden Schicht am nächsten liegt zur Erfassung einer Entfokussierung und/oder eines Spurfolgefehlers, wird eine stabile automatische Fokussierung und/oder Spurfolgesteuerung ermöglicht, die darauf beruht, daß der Abstand zwischen der reflektierenden Schicht und der nächstliegenden Aufzeichnungsschicht hinreichend kleiner ist als die fokale Tiefe des Laserstrahlflecks. Für die verbleibenden Aufzeichnungslaser wird der Aufzeichnungsfleck jeweils hinsichtlich seiner Lage automatisch in Einklang mit dem Laserfleck auf der Schicht gesteuert, die der reflektierenden Schicht am nächsten liegt, da diese konstante Abstände von dem Bezugspunkt haben und zwar in Richtung der fokalen Tiefe und in Richtung der Spurfolgefehler.

Das getrennte Plazieren mehrerer Laserlichtflecken auf der optischen Aufzeichnungsoberfläche ohne Über-

lappung untereinander nicht nur in Richtung der fokalen Tiefe, sondern auch in der Ebene der Aufzeichnungsschichten, hat die weitere Wirkung, daß das Aufzeichnen von Übersprechsignalen reduziert wird, das auftritt, wenn eine lokale Hitzeerzeugung durch die Einstrahlung eines Aufzeichnungslaserpulses auf eine Aufzeichnungsschicht eine optische Aufzeichnung auf anderen Schichten bewirkt.

Im folgenden wird die Erfindung anhand der Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen beispielsweise unter Bezugnahme auf die Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 einen Querschnitt durch ein erfindungsgemäßes Aufzeichnungsmedium;

Fig. 2 im Diagramm eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen optischen Aufzeichnungs-Wiedergabegerätes; und

Fig. 3A und 3B Diagramme, die die Positionierung der Laserlichtflecken auf der Oberfläche des Aufzeichnungsmediums nach einer Ausführungsform der Erfindung zeigen.

Fig. 1 zeigt den Querschnitt eines optischen Aufzeichnungsmediums, bei dem ein Substrat 11 in Form einer Glas- oder Plastikplatte so bearbeitet ist, daß es eine Replikaschicht 12 bildet, mit Spuren oder Vertiefungen zur Spurfolgesteuerung und Vertiefungen zum Aufzeichnen der Spuradresse, des Synchronisierungssignals und ähnlichem. Das Substrat 11 und die Replikaschicht 12 können vollständig im Spritzgußverfahren hergestellt werden. Mehrere optische Aufzeichnungsschichten 21, 22 und 23 mit unterschiedlichen Wellenlängen-Empfindlichkeiten sind auf transparente Harzschichten 20 aufgedampft, wobei die Abstände d_{12} und d_{23} zwischen benachbarten Aufzeichnungsschichten konsistent mit den Abständen der Brennpunkte gewählt werden, so daß Laserstrahlen spezifischer Wellenlängen auf den entsprechenden Aufzeichnungsschichten fokussiert werden. Bei einem systematischen Fehler in der Fokussierung von $0,1 \mu\text{m/nm}$, der durch die chromatische Aberration hervorgerufen wird und einem Abstand von 20 nm zwischen den Spitzen im Absorptionsspektrum des Wellenlängenmultiplex-Aufzeichnungsmediums 21–23 sind die Aufzeichnungsschichten so angeordnet, daß die Abstände d_{12} und d_{23} jeweils $2 \mu\text{m}$ betragen.

Das in Fig. 1 gezeigte Aufzeichnungsmedium wird, wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, mit Hilfe eines Motors 10 gedreht. Halbleiterlaser 61–63 und optische Detektoren 71–73, gleicher Anzahl, sind in dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Aufzeichnungsgerätes vorgesehen. Die Halbleiterlaser 61–63 emittieren Laserstrahlen 51–53, die mittels entsprechender Kollimatorlinsen 41–43 kollimiert werden und die, nachdem sie mit Hilfe einer Strahlzusammenführungsvorrichtung 81–83 in einen einzelnen Strahl zusammengeführt sind, zu einer Fokussierungslinse 93 geführt werden, durch die die einzelnen Laserstrahlen aufgrund der chromatischen Aberration der Linse 93 auf die entsprechenden Aufzeichnungsschichten 21–23 fokussiert werden, die Wellenlängen-Empfindlichkeiten aufweisen, wie mit Bezug auf Fig. 1 erläutert. Wie in Fig. 1 gezeigt, unterscheiden sich die Einfallswinkel der einzelnen Laserstrahlen etwas voneinander, um die Positionierung der Laserlichtflecken in der Ebene des Aufzeichnungsmediums zu differenzieren. Dies wird z.B. dadurch erreicht, daß die Neigung der Strahlzusammenführungsvorrichtungen 61–63 so justiert wird, daß die Richtungen der von den Vorrichtungen reflektierten und auf die Fokussierungslinse gerichteten Laser-

strahlen eingestellt werden. Der von dem Aufzeichnungsmedium reflektierte Laserstrahl wird in Strahlen einzelner unterschiedlicher Wellenlängen mit Hilfe der Strahlteiler Vorrichtungen 84–86 aufgeteilt und getrennt erfaßt. In dem in Fig. 2 gezeigten Ausführungsbeispiel sind die Strahlzusammenführungsvorrichtungen 81–83 und die Strahlaufteilungsvorrichtungen 84–86 Strahlteiler, die mit dichroitischen Spiegeln aus mehreren geschichteten Filmen versehen sind. Die Strahlzusammenführungsvorrichtung 82 überträgt das p-polarisierte Licht mit der Wellenlänge λ_1 (d.h. linear-polarisiert in Zeichenebene) und reflektiert das p-polarisierte Licht 52 mit der Wellenlänge λ_2 . Die Strahlteiler Vorrichtung 86 reflektiert das s-polarisierte Licht 53 mit der Wellenlänge λ_3 (d.h. das in einer Ebene senkrecht zur Zeichenebene polarisierte Licht und läßt Licht der Strahlen 51 und 52 mit Wellenlängen λ_2 bzw. λ_1 , das ebenfalls s-polarisiert ist, durch. Ein polarisierter Strahlteiler 91 hat die Eigenschaft, p-polarisiertes Licht durchzulassen und s-polarisiertes Licht in dem gesamten Wellenlängenbereich zwischen λ_1 und λ_3 zu reflektieren. Ein Wellenlängenplättchen 92 dient als Viertelwellenlängenplättchen bei einer Mittenwellenlänge des Intervalls λ_1 – λ_3 . Somit wird das vom Aufzeichnungsmedium 1 reflektierte Laserlicht in s-polarisiertes Licht umgewandelt und über den Polarisationsstrahlteiler 91 auf die optischen Detektoren 71–73 gelenkt.

Obwohl in Fig. 2 optische Erfassungssysteme, die zur automatischen Fokussierung und zum automatischen Spurfolgesteuern und andere Komponenten wie z.B. Linsenverschiebvorrichtungen zur Vereinfachung der Erklärung nicht gezeigt sind, sind solche Elemente als auch eine handelsübliche optische Plattensteuereinheit selbstverständlich erforderlich, um das Gerät zu vervollständigen.

In diesem Zusammenhang taucht die Frage auf, was für ein Laserstrahl welcher Wellenlänge verwendet werden sollte, um die systematische Abweichung der Brennweite und die Abweichung in der Spurfolge zu erfassen. Bei dem in Fig. 1 gezeigten Aufzeichnungsmedium mit einem Querschnitt, in dem die Reflexionsschicht 3 als Bezugsschicht zur Erfassung des systematischen Fehlers in der Brennweite und in der Spurfolge dient, ist es wünschenswert, den Laserstrahl mit der Wellenlänge λ_3 auszuwählen, zu dem die Aufzeichnungsschicht 23 gehört, die der Reflexionsschicht 3 am nächsten liegt. Das optische System zur Erfassung des systematischen Fehlers in der Brennweite und/oder das optische System zur Erfassung eines Spurfolgefehlers ist an den Laserstrahl 53 mit der Wellenlänge λ_3 geknüpft, der mit dem Strahlteiler 86 in Fig. 2 herausgeführt wird. Ein alternativer möglicher Weg besteht darin, einen Laserstrahl zu verwenden, mit einer Wellenlänge, die zu keiner Aufzeichnungsschicht paßt, wobei dieser Laserstrahl auf die Reflexionsschicht projiziert wird und in den Strahlengang des reflektierten Lichtes ein optisches System zur Erfassung eines systematischen Fehlers in der Brennweite und/oder ein optisches System zur Erfassung eines Spurfolgefehlers angeordnet ist bzw. sind. Es können bekannte optische Systeme zur Erfassung des Brennweitenfehlers und von Spurfolgefehlern verwendet werden, wie z.B. solche, die in den US-PSen 44 50 547 und 45 25 826 beschrieben sind.

Wie in Verbindung mit den Fig. 1 und 2 erläutert wurde, können durch stabiles Positionieren von Laserstrahlen verschiedener Wellenlängen auf geschichteten Aufzeichnungsschichten das Aufzeichnen und die Wiedergabe in jeder Wellenlänge effizient ausgeführt wer-

den und das Aufzeichnen und die Wiedergabe können gleichzeitig durch ein Arbeiten mit allen Wellenlängen erfolgen. Insbesondere ist die Informationsübertragungsrate durch den Beitrag des Wellenlängen-Multiplexverfahrens erhöht. Für den Fall, daß die Abstände zwischen benachbarten Aufzeichnungsschichten nicht mit dem Brennweitenfehler, der durch die chromatische Aberration der Linsen bewirkt wird, kompatibel sind, ist es erforderlich, die Linse zum Aufzeichnen und zur Wiedergabe für jede einzelne Wellenlänge entlang der optischen Achse zu verschieben. In diesem Fall ist die Informationstransferrate die gleiche wie im Fall einer einzelnen Wellenlänge und die Effizienz des Wellenlängen-Multiplexverfahrens geht verloren.

Eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird mit Bezug auf die Fig. 3A und 3B erläutert. Diese Figuren zeigen die Lagebeziehung zwischen Informationsspuren 31 und den Laserlichtflecken verschiedener Wellenlängen auf dem Aufzeichnungsmedium 1. In Fig. 3A sind die Laserlichtflecken einzeln auf kontinuierlich verlaufenden Spuren angeordnet, wohingegen gemäß Fig. 3B alle Laserlichtflecken mit Abstand zueinander auf einer einzigen Spur angeordnet sind. In den beiden in den Fig. 3A und 3B gezeigten Fällen überlappen sich die Laserlichtflecken nicht in der Ebene des Aufzeichnungsmediums. Die Laserlichtflecken sind bezüglich ihrer Brennpunktposition in Querschnittsrichtung durch das Medium versetzt und jeweils auf die entsprechenden Aufzeichnungsmedien fokussiert, die die zugehörigen Wellenlängen-Empfindlichkeiten besitzen.

Das Positionieren der Laserstrahlen mit Abständen zwischen benachbarten Strahlen in der Ebene des Aufzeichnungsmediums, wie in den Fig. 3A und 3B gezeigt, erfolgt durch Einstellen der Neigung der Reflexionsflächen der Strahlzusammenführungsvorrichtungen 81, 82 und 83 im in Fig. 2 gezeigten optischen System, so daß die Einfallsrichtungen der Laserstrahlen, die in die Fokussierungslinse 93 eintreten, sich leicht voneinander unterscheiden.

Das Positionieren der Laserlichtflecken wie in den Fig. 3A und 3B gezeigt, reduziert das thermische Übersprechen zwischen den Aufzeichnungsschichten, was hinsichtlich der Aufzeichnung von Information durch simultanes Modulieren von Laserstrahlen verschiedener Wellenlängen von Vorteil ist. Insbesondere die Informationstransferrate wird durch das Wellenlängen-Multiplexverfahren erhöht.

Die vorliegende Erfindung ermöglicht es, optische Wellenlängen-Multiplexspeicher mit geschichteten Aufzeichnungsschichten zum Aufzeichnen und Wiedergeben von Information mit einer höheren Lichtausnutzungseffizienz für jede Aufzeichnungsschicht stabil und in einem Zustand geringeren Übersprechens zwischen den Aufzeichnungsschichten zu betreiben. Daher wird die Aufzeichnungsdichte und die Informationstransferrate des optischen Speichers durch die Anwendung des Wellenlängen-Multiplexverfahrens signifikant erhöht.

FIG. 2

3741910

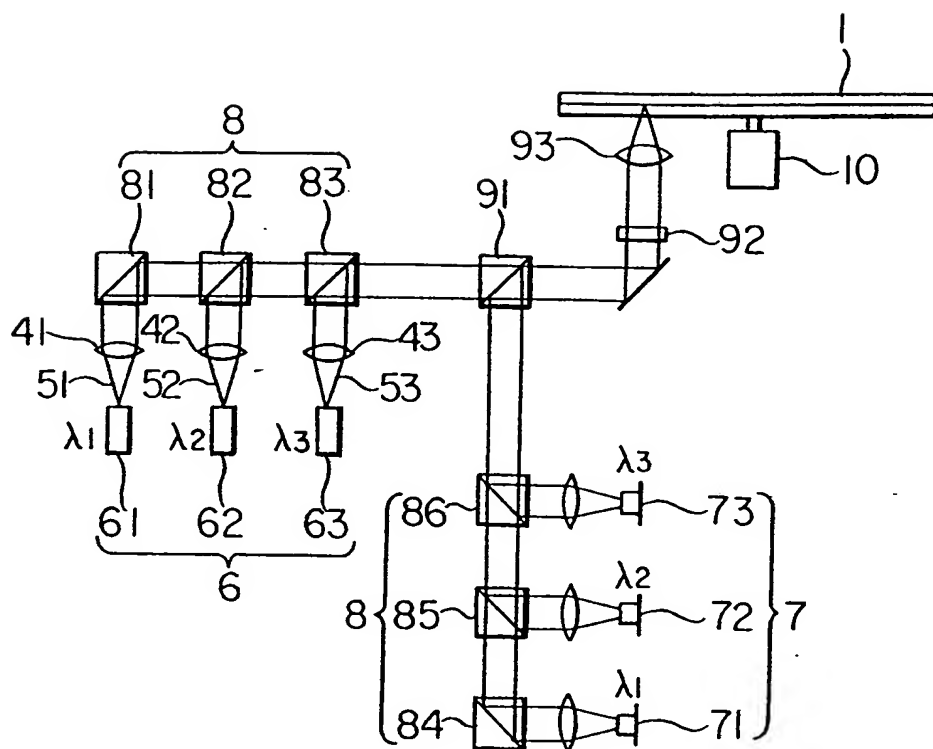


FIG. 3A

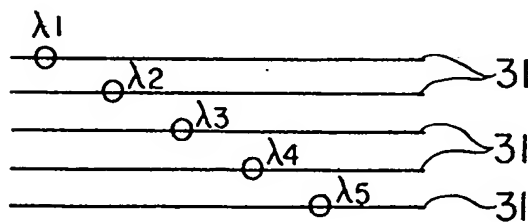


FIG. 3B

